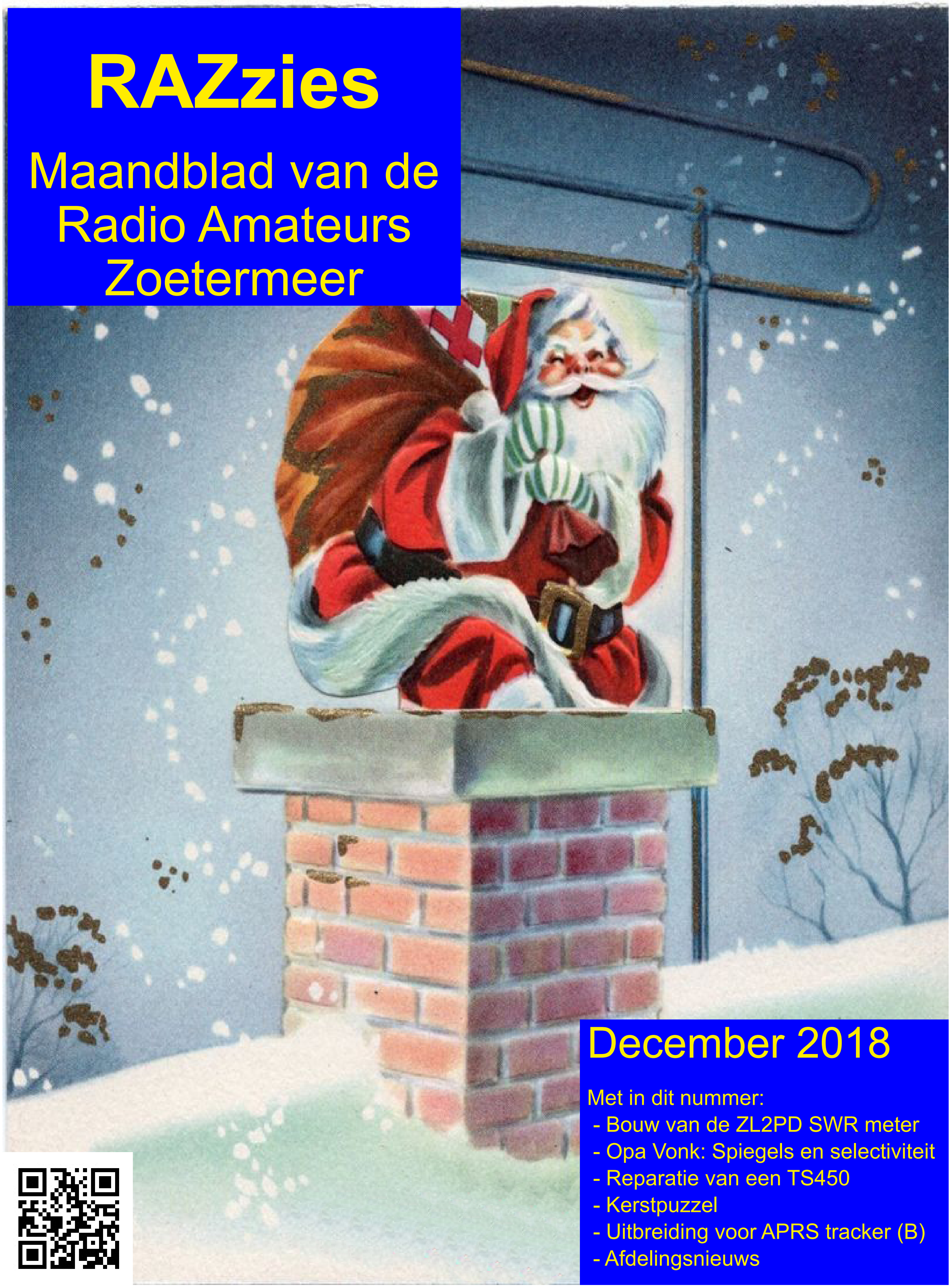
RAZzies

Maandblad van de Radio Amateurs Zoetermeer



December 2018

Met in dit nummer:
- Bouw van de ZL2PD SWR meter
- Opa Vonk: Spiegels en selectiviteit
- Reparatie van een TS450
- Kerstpuzzel
- Uitbreiding voor APRS tracker (B)
- Afdelingsnieuws

Colofon

RAZzies is een uitgave van de Radio Amateurs Zoetermeer. Bijeenkomsten van de Radio Amateurs Zoetermeer vinden plaats op elke tweede en vierde woensdag van de maanden september - juni om 20:00 uur in het clubhuis van de Midgetgolfclub Zoetermeer in het Vernède sportpark in Zoetermeer.

Website:

http://www.pi4raz.nl

Redactie:

Frank Waarsenburg PA3CNO pa3cno@pi4raz.nl

Informatie:

info@pi4raz.nl

Kopij en op- of aanmerkingen kunnen verstuurd worden naar razzies@pi4raz.nl

Nieuwsbrief:

http://pi4raz.nl/maillist/subscribe.php

Van de redactie

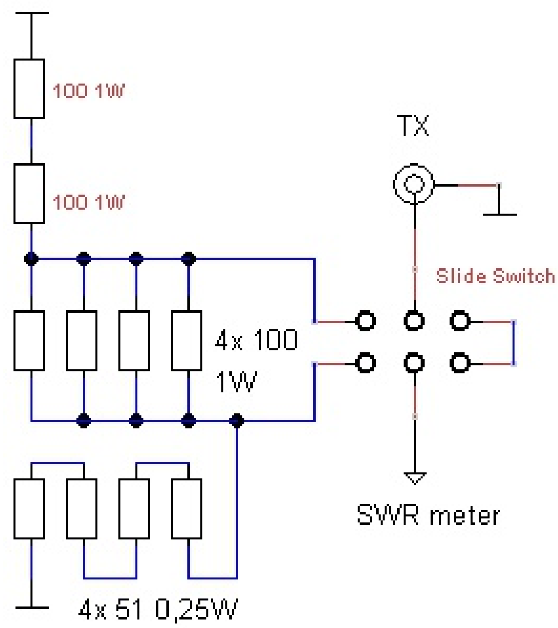
Deze maand alweer de laatste RAZzie van dit jaar. Met als special in dit nummer de kerstpuzzel voor jong en oud. We houden de inzendingen open tot 7 januari, en daarna verloten we onder de goede inzenders 3 kadobonnen. De winnaars worden bekend gemaakt in het februarinummer van ons blad.

Verder nemen we jullie mee in de bouw van de QRP SWR-meter van ZL2PD zoals die al eerder in ons blad beschreven is. Al menigmaal is gebleken dat een ontwerp wat in eerste instantie gewoon een kwestie van nabouwen leek, uiteindelijk toch nog de nodige verrassingen opleverde tijdens de bouw. Het was deze keer niet anders. Misschien kan het een aantal van jullie toch weer inspireren om eens zoiets te proberen, want het is echt een heel leuk metertje.

Chris PA0OKZ neemt jullie mee in zijn avontuur om een defecte TS450 weer aan de praat te krijgen. Uit mijn ervaring met de restauratie van een oude FT101 weer ik hoe leuk het is om zo'n apparaat weer tot leven te wekken. En tenslotte presenteren we een uitbreiding voor de APRS tracker, waarmee de tracker verandert in een volwaardige VHF transceiver. En dat door gebruik te maken van 1 Arduino processor extra en een Rotary Encoder. Rest ons om iedereen fijne feestdagen toe te wensen een een goed begin van een fantastisch jaar.

De bouw van de ZL2PD SWR meter

In de RAZzies van april dit jaar beschreef ik een QRP Wattmeter naar het ontwerp van Andrew Woodfield ZL2PD. Dit naar aanleiding van mijn zoektocht naar een kleine, handzame SWR meter voor mijn QRP setjes. En in het oktobernummer filosofeerde ik nog even verder over het idee om een bescherming voor de - vaak niet regelbare - eindtrappen van deze setjes toe te voegen. Uiteindelijk was ik zover dat ik besloot om de combinatie van deze twee ontwerpen samen te voegen: een 4,44dB verzwakker die ervoor zorgt dat de eindtrap van de QRP-set nooit meer dan een SWR van 1:2 ziet, en daarachter de SWR meter naar Andrew's ontwerp om te kunnen meten hoe mijn (mobiel)antennes presteren.



Hierboven het gebruikte verzwakker-

ontwerp. Zoals ik toen al schreef, had ik al 6 weerstanden van 100Ω besteld voor de brug van Wheatstone die ik in eerste instantie wilde bouwen. Voor de Pi-verzwakker moest ik 200Ω aan het begin en eind naar massa hebben, en 27Ω ertussenin. 200Ω is 2x 100Ω in serie, en de 27Ω benaderde ik door vier van de 100Ω weerstanden parallel te zetten. Dat wordt dan 25Ω, maar voor mij dicht genoeg in de buurt. De afwijking is 7,4% en een weerstand is niet heel veel beter wat tolerantie betreft. Voor de afsluitende 200Ω nam ik 4 weerstanden van 51Ω 1/4W in serie (ik had ooit eens een zakje metaalfilm weerstanden van die waarde gekocht). De 100Ω weerstanden waren nu immers op. Nog even kijken tot welk vermogen dit goed gaat:

De twee weerstanden aan de ingang kunnen bij elkaar 2W dissiperen. En bij welke spanning is dat:

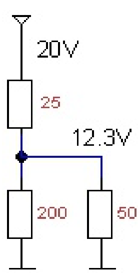
$$P = \frac{U^2}{R} \Rightarrow U^2 = P * R = 2 * 200 = 400$$

$$U = \sqrt{400} = 20V$$

Dus als er 20V over de weerstanden staat, dissiperen ze precies elk 1W. Die 20V moet geleverd worden door de transceiver, en deze doet dat aan 50Ω. Dat betekent dan voor het vermogen wat de transceiver maximaal continu mag leveren:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{20^2}{50} = \frac{400}{50} = 8W$$

Nu nog kijken wat dat voor de andere weerstanden betekent. Aan het begin van de verzwakker staat dus 20V. Tekenen we de andere weerstanden als een spanningsdeler, dan komt de 20V dus aan op de weerstand van 25Ω, en dan op de vier weerstanden van 51Ω die ik hier maar voor het gemak als 200Ω teken. Parallel aan de 200Ω staat de belasting van de SWR meter, en als alles goed is afgeregeld, is dat 50Ω. Volgens de wet van Ohm is dan de vervangingsweerstand:



$$Rv = \frac{200 * 50}{200 + 50} = \frac{10000}{250} = 40\Omega$$

We hebben dus een spanningsdeler van 25Ω op 40Ω. De spanning over de weerstand van 40Ω wordt vervolgens:

$$Ru = 20 * \frac{40}{25 + 40} = 12.3V$$

Over de 25Ω weerstand staat dan 20 - 12.3 = 7.7V. Het vermogen dat nu in de 25Ω weerstand verstookt wordt, is:

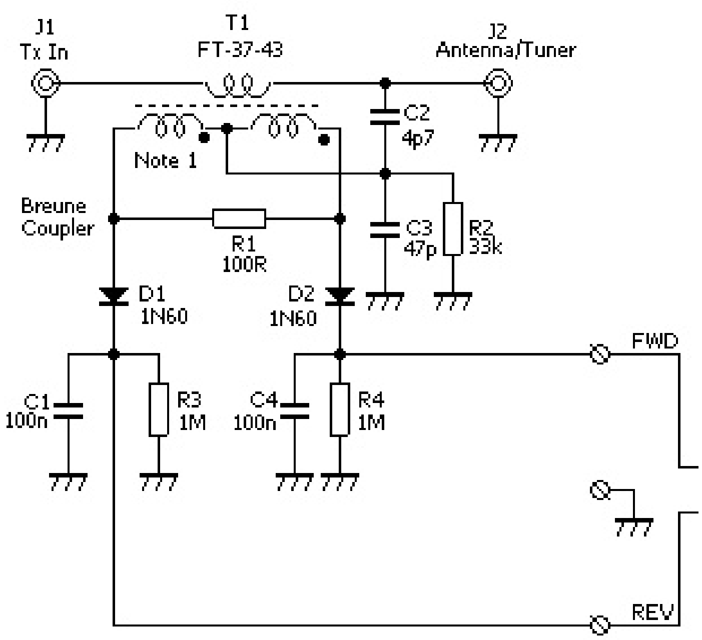
$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{7.7^2}{25} = \frac{59.29}{25} = 2.37W$$

Die gaan dus niet stuk. Blijft het vermogen in de vier 51Ω weerstanden, en daarvoor moeten we nog één keer rekenen:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{12.3^2}{200} = \frac{151.29}{200} = 0.76W$$

En dat is minder dan de 1W die de vier 51Ω weerstanden kunnen hebben, dus ook daar gaat het nog goed. De verzwakker kan dus maximaal 8W continu hebben zonder de weerstanden aan de ingang te overbelasten.

Maar wat is het maximum vermogen wat de meter aankan? Daarvoor kijken we nog even naar het schema van het meetgedeelte. Voor de hele beschrijving, zie het aprilnummer van de RAZzies.



De stroom door de antenneleiding wordt door T1 naar beneden getransformeerd en de spanning wordt door de spanningsdeler, gevormd door condensatoren C2 en C3, omlaag gebracht. De

deelfactor van de transformator is 12 (2x 6 windingen), en dat zou die van de condensatoren ook moeten zijn. Dat is niet helemaal het geval, want die is 11, maar voor de schakeling nauwkeurig genoeg. Eigenlijk zou aan de 47pF condensator nog een condensator van 4,7pF parallel geschakeld moeten worden om daar ook een deelfactor 12 te krijgen. Het spanningssignaal wordt aan de middenaftakking van de transformator toegevoerd, waardoor deze qua spanning opgetild wordt. Daar komt dan de spanning veroorzaakt door de secundaire stroom nog bij. Zie het artikel over directional couplers in de RAZzies van september. Wat is nou het maximale vermogen dat de meter aankan?

Dat wordt bepaald door de ingang van de processor. Die kan maximaal 5V aan. Als de SWR 1:1 is, dan is de uitgangsspanning op de Forward uitgang maximaal en wordt voor de helft bepaald door de stroom door de secundaire winding van T1, en voor de andere helft door de spanningsdeler die de transformator optilt. Dus de topwaarde van de bijdrage van beide componenten is elk 2,5V. Die topwaarde wordt immers door diode D2 netjes overgedragen aan C4. De topwaarde van de spanning vóór de deler is een factor 12 hoger, dus 30V. De effectieve waarde is dan wortel 2 lager, dus:

$$V_{eff} = \frac{V_{tt}}{\sqrt{2}} = \frac{30}{\sqrt{2}} = 21.21V$$

Die spanning staat over de belasting (antenne) van 50Ω, en dat komt overeen met een vermogen van:

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{21.21^2}{50} = \frac{450}{50} = 9W$$

Merk op dat ik de doorlaatspanning van de diode verwaarloosd heb: die had ik eigenlijk van de 2,5V af moeten trekken. Aan de andere kant wordt de spanning op de antenneleiding niet door 12 maar door 11 gedeeld en komt daardoor wat hoger uit. Het zal elkaar een beetje compenseren: het gaat om het idee. Ongeveer 9W kan je meten zonder dat je de ingang van de microprocessor overstuurt.

Tot zover even het theoretische deel. Wat ik hiermee aangetoond heb, is dat de meter bruikbaar is tot 9W. Dan beginnen de weerstanden in de verzwakker al goed warm te worden, als je deze gebruikt, en de microprocessor zit aan zijn maximum voor wat zijn ingangsspanning betreft. Als je de meter echt voor QRP sets gebruikt, dan zit je veilig: officieel is QRP 5W of minder.

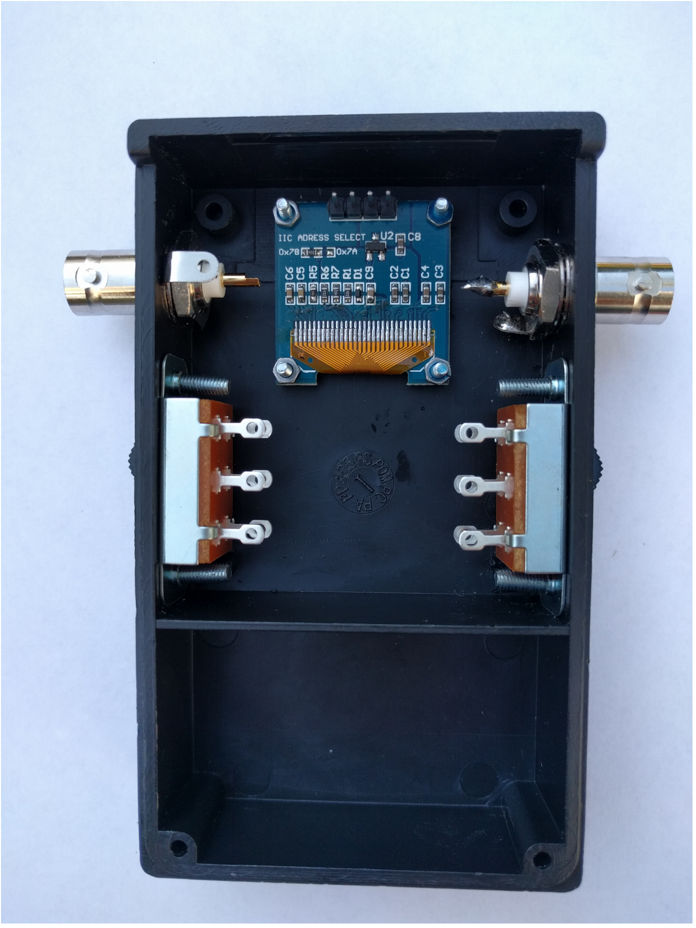
Voor de bouw begon ik met een kastje uit te zoeken. Ik heb geen 3D printer, dus het originele kastje namaken was voor mij niet weggelegd. Bij Conrad kwam ik op een handzaam kastje met een apart batterij compartiment, en wel onder artikelnummer 530750:



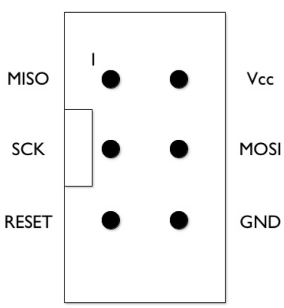
De opgegeven afmetingen waren 104 x 62 x 30mm en dat vond ik een mooie afmeting voor een klein metertje. Bij Banggood kocht ik voor €5 een blauwe OLED display (zoek naar 0.96 Inch 4Pin IIC I2C Blue OLED Display Module For Arduino) en de microprocessor ATtiny45 had Conrad ook op voorraad onder nummer 154219. De 1N60 diodes waren er ook onder nummer 162205 en voor de AAA batterijhouder nam ik nummer 1600291. Helaas zijn die mooie schuifschakelaars met voorgetapt M3 draad met nummer 1570805 ineens uit het assortiment. Daar zal je wat anders voor moeten verzinnen. De rest was allemaal standaard spul.

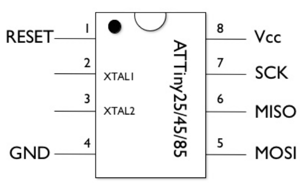
Ik begon met het OLED display boven in het kastje te monteren, en de twee schuifschakelaars zoveel mogelijk naar beneden aan de zijkant, tegen het batterij compartiment aan. Het OLED display kon dan meteen als steun

dienen voor het stukje VERO board waar de schakeling op gemonteerd werd, door gebruik te maken van een 4-polige connectorstrip.



Omdat de ATtiny45 ook nog geprogrammeerd moest worden, soldeerde ik op het printje een 2x3-polige header die ik niet gebruikt had op een Arduino. Die worden daar standaard mee bijgeleverd, en kon nu mooi dienst doen als in-circuit programmer voor de ATtiny. Daarvoor moesten er een paar extra draadjes gelegd:

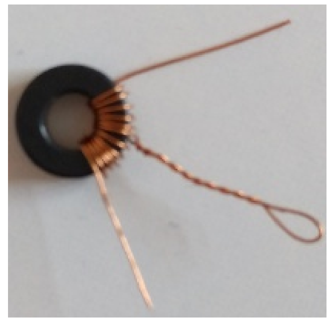


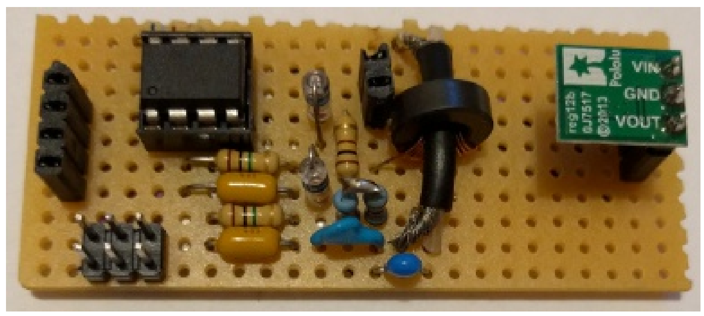


Wat je doet, is de header rechtstreeks aan de ATtiny45 solderen. Althans, aan het IC-voetje. Dat gebruik ik meestal niet, maar nu wel. En dat bleek een goede keuze, zoals later zal blijken. Omdat pin 5 en 7 de I2C bus vormen die, zoals je inmiddels weet, hoog-ohmig is, en aan pin 1 en 6 weerstanden zitten, kan je de processor programmeren terwijl hij in de schakeling zit (bekend als In-Circuit-Programming). Ik gebruikte daarvoor mijn USBASP programmer: zo'n programmer kost $1,53 bij AliExpress, inclusief verloop van 10 naar 6 polig. Kies er wel een met zo'n verloop, want standaard is de programmer connector 10-polig en dan moet je zelf gaan zitten prutsen.



Toen de mechanische bewerkingen achter de rug waren, kon begonnen worden met het printje. Als eerste wikkelde ik de transformator op een FT37-43 ringkern: zes windingen, draadjes in elkaar draaien voor de middenaftakking en nog eens zes windingen. Zie de foto hier rechts.





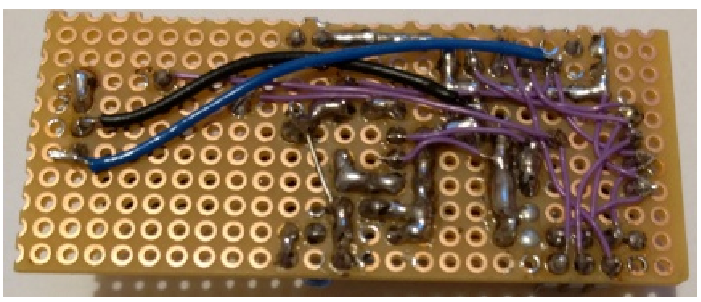
Zoals gezegd gebruikte ik een voetje voor de microprocessor. De connector links zorgt straks voor de verbinding met het display en linksonder zie je de 6-polige header voor het programmeren van de ATtiny45. De twee diodes zijn rechtop geplaatst, en ik gebruikte een kort stukje RG174 coax voor de enkele winding. Als het printje straks ondersteboven zit, krijg ik er anders nooit meer een draad doorheen...
De connector direct tegen de ringkern aan moet ik even verklaren. Ik had bedacht om de gevoeligheid van de Bruene brug te vergroten door het midden van de transformator voor gelijkspanning op te tillen tot aan de doorlaatspanning van de diodes. Dit door een weerstand van 680k

vanaf de 5V te verbinden met het knooppunt van C2, C3 en R2. Daarvoor had ik R2 iets vergroot naar 36k door twee weerstanden van 18k in serie te zetten zodat ik niet teveel zou afwijken van de originele impedantie van 33k, mocht die door een voor mij onbekende reden belangrijk zijn. Omdat ik niet zeker wist of en hoe het zou werken, gebruikte ik een connector. Daar kon ik dan een weerstand inprikken zonder deze er steeds in te moeten solderen. Mocht het werken, dan kon ik die altijd met zo'n 2-polig stekkertje in die connector laten zitten.

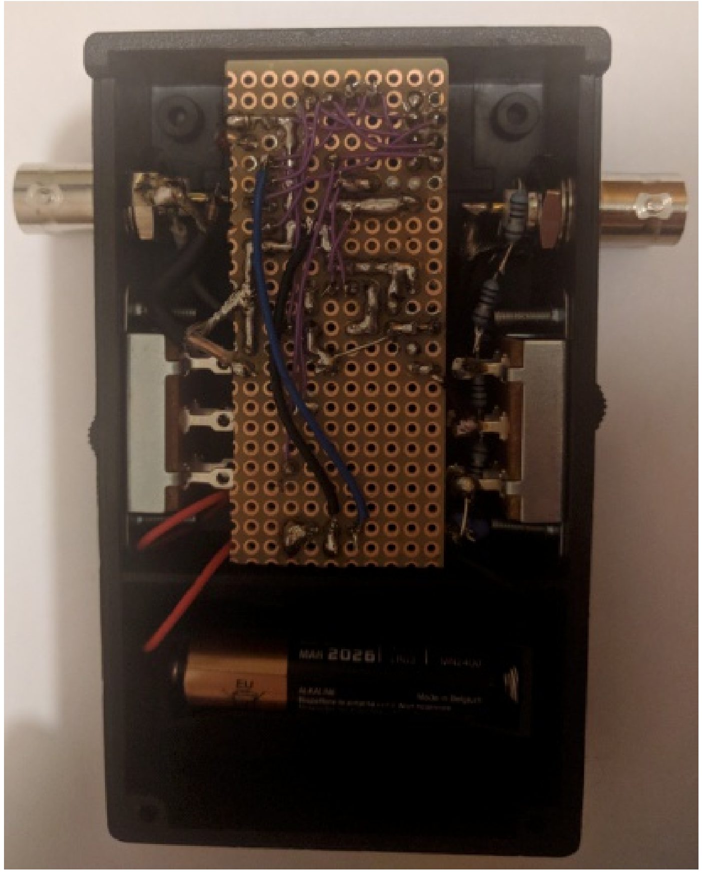
Maar het werkte niet.

Dat wil zeggen: doordat de belasting van de diodes maar heel laag is met die 1MΩ weerstanden, gaan de diodes al heel gauw in geleiding. Een kleine spanning op de ingangen van de processor geeft dan al een aanwijzing. En doordat je beide ingangen optilt, zijn FWD en REV even groot, met als gevolg dat volgens de processor de SWR oneindig is. Zelfs met 1MΩ in plaats van 680k zag hij al spanning. Dat betekent wat mij betreft dat hij zo gevoelig is dat een voorspanning niet nodig is. Die connector zit er dus om die reden nu zonder functie in.

Uiterst rechts zie je de up-converter die van de 1,5V batterijspanning 5V maakt voor de schakeling. Ook die is op een "voetje" gezet, met het idee dat als ik 'm om wat voor reden ook zou slopen, hij makkelijk te vervangen was.



Het verbinden van de componenten gebeurt op twee manieren: loodgieten en wat ik niet met tin aan elkaar kan bakken, wordt met 0.14mm wirewrap draad met teflon isolatie aan elkaar gezet. Dat heb ik nog steeds overgehouden van mijn eerste baan bij een telefoniebedrijf ergens in 1980. Het spul is perfect voor dit doel.



De verzwakkerweerstanden werden direct op de schuifschakelaar gesoldeerd: de vier 100Ω weerstanden parallel zie je nog net rechtop staan aan de onderkant van de schakelaar. En de vier weerstanden van 51Ω in serie lopen van de schakelaar naar de massa aansluiting van de BNC connector. De linker BNC connector zit met een kort stukje RG174 aan de coax door de transformator, en rechts zit de kern daarvan met een stukje draad aan de middenpen van de schuifschakelaar. De afscherming is aan die zijde om de bekende reden niet aangesloten.

De batterijhouder werd op de bodem van het batterijcompartiment gelijmd. Een hoop ruimte voor een enkele batterij: ik had ook een 9V blok kunnen nemen met een 78L05, maar ik vond de toepassing met zo'n step-up converter ook wel een keer leuk om eens te proberen. En tenslotte werd direct rechts naast het OLED display (van de voorkant gezien) de rode LED geplaatst die aangeeft dat de SWR groter is dan 1:2. Voordat het printje definitief op zijn plaats gezet werd door het vastmaken van de in- en uitgang, moest de software nog in de ATtiny45 geprogrammeerd worden.

Als je over de Arduino software beschikt, dan zit daar al standaard het programma avrdude bij. Je vindt het in de avrdude directory in je Arduino map. Het heeft alleen geen grafische interface, dus moet je een command prompt openen (zo'n zwart scherm) door "cmd" uit te voeren. Ga naar de map waar avrdude in staat en zorg dat je het bestand "swr06.hex" bij de hand hebt. Vervolgens stop je de usbasp programmer in de computer, kabeltje aan het verloopje, verloopje op de 6-polige header en dan tik je:

avrdude -pATtiny45 -c USBasp -u -U flash:w:/Users/Frank/Hexfiles/swr06.hex:i

-p vertelt de software wat voor processor je gaat programmeren
-c vertelt de software met wat voor programmer je dat gaat doen
-u disabled de safe mode
-U vertelt de software om wat voor soort geheugen het gaat wat je gaat programmeren (flash), wat je wil dat de software doet met het geheugen (w van write), waar het bestand staat dat geprogrammeerd moet worden, en welk formaat dat bestand heeft (de i van Intel Hex). Je kunt meerdere U-commando's op een regel geven. Ik laat later zien waarom dat handig is.

Als je alles goed hebt aangesloten, de software staat waar het moet staan en er geen tikfouten in het commando zitten, zie je de programmer tegen de microprocessor praten en melden als het programmeren gereed is. Bij mij werkte het meteen de eerste keer. En precies zoals bedoeld: als ik de verzwakker inschakel en ik sluit geen antenne aan, dan geeft mijn K1 op zijn display een dikke 1:1,5 weer (dat zou 1:2 moeten zijn, maar ik neem het 'm niet kwalijk). Bij een kortgesloten antennebus is dat 1:2. In beide gevallen geeft de ZL2PD meter een oneindige SWR aan. Ik kan dus nu inderdaad een antenne afstemmen met deze meter zonder het gevaar dat ik mijn eindtrap sloop.

De eerste de beste dinsdag nam ik de meter mee naar Tilburg alwaar ik meestal wel even tijd vind om mee te doen met de 72 club. Ik checkte



10 minuten van tevoren de Outback 2000 op het dak, en meteen ging de rode LED aan: de SWR was bar slecht. Dat ik daar ooit nog verbindingen mee heb kunnen maken! Omdat ik ondanks mijn lengte niet groot genoeg ben om het bovenste segment van de antenne te verstellen zonder trap, zette ik de antenne even op de motorkap zodat ik er wél bij kon. En ziedaar: toen was hij ineens 1:1. Nogal logisch, want ik had om diezelfde reden de antenne in eerste instantie op deze wijze afgeregeld, er vanuit gaande dat de SWR gelijk zou blijven bij plaatsing op het dak in plaats van de motorkap. Dat is dus niet het geval. Alleen had ik dat daarna nooit meer gecontroleerd. Ik maakte dus maar de verbindingen met de antenne op de motorkap...

Eigenlijk was ik best tevreden, op 1 ding na. De meter was tráááááág...... Het duurde wel 20 seconden voordat hij wakker was, te zien aan het vollopen van de batterij status indicator. Ik liet dat aan Robert PA2RDK zien op de club-avond, en die zei meteen "Fuses". Fuses zijn bits die je in een processor kunt programmeren naast het gewone programma, en die allerlei huishoudelijke dingen regelen, zoals bijvoor-beeld het type oscillator, of hij nog uitgelezen mag worden of niet, enzovoort.

Nou kende ik fuses wel van het programmeren van Microchip processoren, en daar waren ze gewoon onderdeel van de code. Bijvoorbeeld:

```
__CONFIG  0x3F29 ;    XT, NO WDT, PWR-UP, NO CP
```

De fuses worden dan onderdeel van de HEX code en door de programmer gewoon mee-geblazen tijdens het programmeren. Zoniet bij de ATtiny45. Daar moeten de fuses kennelijk apart geprogrammeerd worden. Maar ik had geen idee hoe.

Robert mailde me een pagina met een Fuse Calculator waarmee het mogelijk is om door het zetten van vinkjes te bepalen wat de waardes van de fuses moeten worden. Moet je alleen wel weten wélke vinkjes. Gezien de traagheid speelde ik wat met de klokvinkjes en brandde de fuses erin:

avrdude -pATtiny45 -c USBasp -u -U lfuse:w:0xe7:m -U hfuse:w:0xdf:m

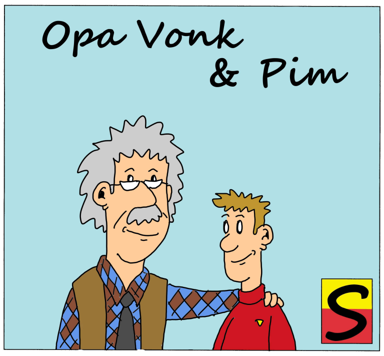
Ziehier het gebruik van tweemaal de -U optie. Het programmeren was geslaagd maar de patiënt bleek overleden. De ATtiny45 wilde niet meer starten en de programmer gaf aan er ook niet meer mee te kunnen communiceren. Ik was me er niet van bewust dat je fuses zo kon zetten dat de hele processor niet meer ging werken. Gelukkig bestel ik in de meeste gevallen (en als het niet te duur is) meer onderdelen dan ik nodig heb, want even naar de winkel op de hoek is er niet meer bij en voor je het weet zit je dagen te wachten tot je bestelling binnen is. Ik had dus een tweede ATtiny45 en programmeerde deze weer met andere kloksettings. Maar niet de goede. En zo had ik twee dode processoren...

Googlen maar weer. Je kunt inderdaad de processor zo programmeren dat hij niet meer wakker wordt en ook niet meer naar de USBasp luistert. Dat noemen ze dan een brick (baksteen), vanwege de vergelijkbare werking in een schakeling: niet dus. Het goede nieuws was dat je die bakstenen nog kon reanimeren. Maar daar had je dan wel weer een High Voltage programmer voor nodig. Niet dat het om kiloVolten gaat, maar je moet dan ergens 12V op de processor zetten en dan kan je 'm weer resetten. Maar zo'n programmer had ik niet...

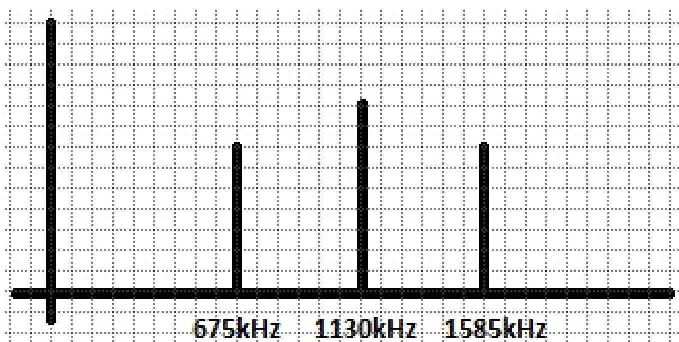
Niet getreurd, ergens anders vond ik het schema van een High Voltage programmer met een Arduino. Nou zijn Arduino's grijpvoorraad (ik bestel ze met 10 tegelijk bij Ali), dus een Arduino op een stukje print gezet met een 8-pins IC-voet voor de ATtiny45, paar losse componentjes erbij en een uurtje later had ik mijn High Voltage programmer aan de praat. Daarover later meer in een ander artikel. De ATtiny45 in het voetje geplaatst, elektrodes op het lichaam van de patiënt, handen van het bed en BIEM! De processor deed het weer. Geen dagen wachten op bestelde onderdelen maar ik kon weer verder.

Tenslotte maar eens in de source van de meter gekeken (die zit er ook bij als swr06.bas) en laat nou de waarde van de fuses gewoon in de source staan... Deze waarden (0xDF voor de fuse High byte en 0xE1 voor de fuse LOW byte) vervolgens in de ATtiny45 gebrand en ja hoor, hij deed het! Processor weer in de meter en na het inschakelen is deze nu binnen 2 seconden operationeel. Hij werkt nu razendsnel en doet wat je van een SWR-meter mag verwachten.

Uiteindelijk is het dus allemaal goed gekomen. Het bouwen van de meter is op zich niet echt moeilijk. Het programmeren ook niet: je moet een geschikte programmer hebben maar die kost 1,5 Euro bij AliExpress inclusief verzend-kosten, en je moet de IDE software van Arduino hebben en die is gratis te downloaden van Arduino.cc. Gebruik voor Windows wel de 1.8.5 versie en niet de nieuwste release (ten tijde van dit schrijven) 1.8.7, want na het installeren van die laatste versie werkte bij mij het uploaden naar de Arduino niet meer. Onderdeel van de Arduino IDE software is het programma avrdude dat je kunt gebruiken voor het programmeren van de ATtiny45. Vooral de combinatie van verzwakker en SWR meter maken het apparaat een onmisbaar onderdeel van mijn QRP activiteiten en uitrusting. Ik ben dik tevreden!



Pim wachtte het geschikte moment af om zijn Opa Vonk wat te vragen. De ervaring leerde dat het onverwacht aanspreken van zijn Opa kon leiden tot kortsluiting, vonkenregens, rookwolken en/of een reeks gebeden die in geen enkel geloof op bijval konden rekenen. Hij nam zijn kans waar toen Opa de probe van de scoop in de daarvoor bestemde houder hing. "Opa", begon hij, "Ik zat gisteravond te luisteren op de middengolf op die oude Erres KY 197 van uw opa, en toen hoorde ik allemaal morsesignalen er doorheen. Maar als ik naar een ander station draaide, hoorde ik die morsesignalen nog steeds. Hoe kan dat?" Opa dacht even na en zei toen: Ik denk middenfrequent doorbraak". Pim keek Opa aan of hij water zag branden. "Wat breekt er in mijn middenfrequent?" vroeg hij. Opa moest even grinniken. "Analoge ontvangers zijn verre van ideaal. Digitale ook, maar die kunnen het vaak wat beter camoufleren. Wat ik denk dat er gebeurt, is dat er een signaal van een amateur op 600m door je middenfrequent heen komt. Mijn vader - jouw overgrootvader - was ook best handig met radio's, en heeft toen de middenfrequent van die radio hoger afgeregeld dan de 455kHz van de fabriek. Vroeger zat namelijk het scheepvaartverkeer van Radio Scheveningen, beter bekend als PCH, op 454kHz. De meeste middenfrequenten stonden toen op 455kHz. Doordat de ingangsfilters van de meeste radio's niet selectief genoeg waren om de middengolf omroepband, die bij 531kHz begint, wél door te laten maar 454kHz niet, kwam die 454kHz in de middenfrequent terecht. Daar werkt dat als BFO met de draaggolf van je te ontvangen station, en leverde een 1kHz morsesignaal op. Vandaar dat mijn vader die middenfrequent op 470kHz of daaromtrent had gezet. Maar nu zitten op 472kHz weer amateurs, dus is het probleem weer terug", zei Opa. Pim keek Opa verward aan. "Selectief? BFO? Ik ben u alweer kwijt", zei hij bedrukt. "Laat me het duidelijk maken", zei Opa. "Daarvoor gaan we eerst even terug naar de basis van een standaard omroepontvanger. Zoals ik net zei, loopt de AM omroepband van 531 - 1602kHz. De meest gebruikte middenfrequentie was in de AM-tijd 455kHz. Dat is een compromis tussen selectiviteit en spiegelonderdrukking. Wat is in de ontvangsttechniek het probleem: Je begint met een banddoorlaatfilter aan de antennekant, waar je alleen dat stukje band doorlaat dat je wilt ontvangen. Om naar de middenfrequentie te kunnen mengen, moet je een lokale oscillator hebben die 455kHz hoger of lager afgestemd is dan de te ontvangen frequentie. Dus laten we zeggen dat je op 675kHz naar Stichting Haags Radio Erfgoed wil luisteren, en dat de lokale oscillator hoger afgestemd wordt. Dan moet je lokale oscillator dus werken op 675 + 455 = 1130kHz. Want die lokale oscillator op 1130kHz min het ontvangen signaal op 675kHz geeft dan een signaal op de middenfrequent van 455kHz, en dat is wat je wil. Maar er is een tweede frequentie die 455kHz als mengproduct heeft, en die ligt 455kHz bóven de lokale oscillator frequentie. Dat sommetje is als volgt: 1130 + 455 = 1585kHz. En die frequentie ligt nota bene ook nog eens gewoon binnen de AM omroepband! Die loopt immers tot 1602kHz. Die 1585kHz wordt de spiegelfrequentie van 675kHz genoemd, omdat deze in het frequentiedomein precies gespiegeld ligt om de lokale oscillator, met als afstand de middenfrequentie.



De enige manier om ervoor te zorgen dat die 1585kHz niet stoort, is ervoor te zorgen dat hij nooit in je mengtrap terechtkomt. Dat doe je door de ingangskring zo smal te maken, dat 1585kHz er niet doorkomt. Maar, zoals ik al zei, die ligt binnen de AM omroepband. Om die reden werden in AM omroepontvangers meelopende preselectorkringen gebruikt. In

gewoon Nederlands: de kringen aan de ingang worden mee-afgestemd met het verstemmen van de lokale oscillator. Daarom hebben die afstemcondensatoren uit die oude radio's altijd meerdere secties (minimaal 2). Die pre-selectie zorgt dus voor de *spiegelonderdrukking*.

Hoe zou je dat spiegelprobleem kunnen verbeteren? Door bijvoorbeeld de middenfrequent veel hoger te kiezen. Laten we bijvoorbeeld eens 9MHz nemen als middenfrequent. Om 675kHz te kunnen ontvangen, moet de lokale oscillatorfrequentie dan 9000 + 675 = 9675kHz zijn. Immers, 9675 min 675 geeft dan de middenfrequentie van 9000kHz (9MHz). De spiegelfrequentie van 675kHz, die na menging dus eveneens 9MHz geeft, is 18675kHz. Immers, 18675 min 9675 is weer 9000kHz. En nu is spiegelonderdrukking heel eenvoudig: meer dan 18MHz uit het antennesignaal filteren dat nooit hoger hoeft te komen dan 1602kHz is een makkie."

Pim keek Opa met grote ogen aan. "Maar waarom deden ze dat dan niet? Dat maakt de ingangsfilters toch veel eenvoudiger? Dan is een laagdoorlaatfilter tot ongeveer 2MHz genoeg!" zei hij.

"Inderdaad", antwoordde Opa. "Maar dan loop je tegen andere problemen aan: selectiviteit en kosten. De selectiviteit is de mate waarin een ontvanger in staat is om naast elkaar gelegen stations uit elkaar te houden. Als je ooit in de hoogtijdagen van de middengolf nog een kristalontvanger gebruikt hebt, weet je daar alles van. Dan hoorde je nogal eens meerdere stations door elkaar, omdat de kristalontvanger niet scherp genoeg was om de stations uit elkaar te houden. De selectiviteit wordt bepaald door de bandbreedte van de middenfrequent: die bepaalt immers wat doorgelaten wordt. En de bandbreedte is de resonantiefrequentie gedeeld door de kringkwaliteit Q. Bij dit soort filters ligt de Q van de spoelen meestal rond de 100. Dat wil zeggen dat je op 455kHz een bandbreedte hebt van ongeveer 4,5kHz. En dat is prima voor AM omroepontvangst. Maar op 9MHz is de bandbreedte dan 90kHz, en dat is veel te veel om stations die op de middengolf 9kHz uit elkaar liggen, apart te kunnen demoduleren. Je moet je realiseren dat vroeger in de meeste omroepontvangers geen kristalfilters zaten, zoals we die nu kennen. Selectiviteit werd bepaald door bandfilters met spoelen. Bovendien zijn oscillatoren voor 9MHz kritischer in de opbouw en neigen meer te verlopen in frequentie dan oscillatoren rond de 1,5MHz. Dat alles bij elkaar maakte dat men de voorkeur gaf aan een middenfrequent van 455kHz, en dan maar de ingangskringen mee-afstemmen. In latere ontvangers werden twee midden-frequenties gebruikt: een hoge om de spiegelonderdrukking te vereenvoudigen, en een lage vanwege de selectiviteit. De 9MHz middenfrequent werd dan bijvoorbeeld weer omlaag gemengd naar 455kHz, waar selectiviteit eenvoudiger te realiseren was. Dat noemde men dan een dubbelsuper, omdat er twee keer gemengd werd. In moderne ontvangers zie je dat nog steeds: het laatste ontwerp van Ashhar Farhan mengt de hele HF band naar 45MHz als eerste middenfrequent, en dan naar 10MHz als tweede middenfrequent, waar kristalfilters eenvoudiger te realiseren zijn met goedkope kristallen. De spiegelfrequentie van 1MHz (de laagst te ontvangen frequentie) is dan 91MHz, en dat is nog eenvoudig uit te filteren in de ingangsfilters. Die hoeven immers niet meer dan 30MHz door te laten.

Dan nu jouw probleem. Waar je bij een ontvanger voor moet zorgen, is dat de middenfrequentie zelf nooit via de antenne de middenfrequentfilters kan bereiken. Want die kan je immers nooit "wegstemmen" zoals je gemerkt hebt. Afstemmen doe je met de lokale oscillator, maar die speelt bij het bereiken van het filter door de middenfrequentie geen rol. In de AM-radio's is dat dus meestal 455kHz, maar 470kHz kwam ook wel voor. Alleen zat de scheepvaart ook in die band. De werkfrequenties van schepen in de middengolf waren 410, 425, 448, 454, 480, 500 en 512kHz. Radio Scheveningen gebruikte 461kHz (primair) en 421kHz (secundair). Het probleem zat 'm in die

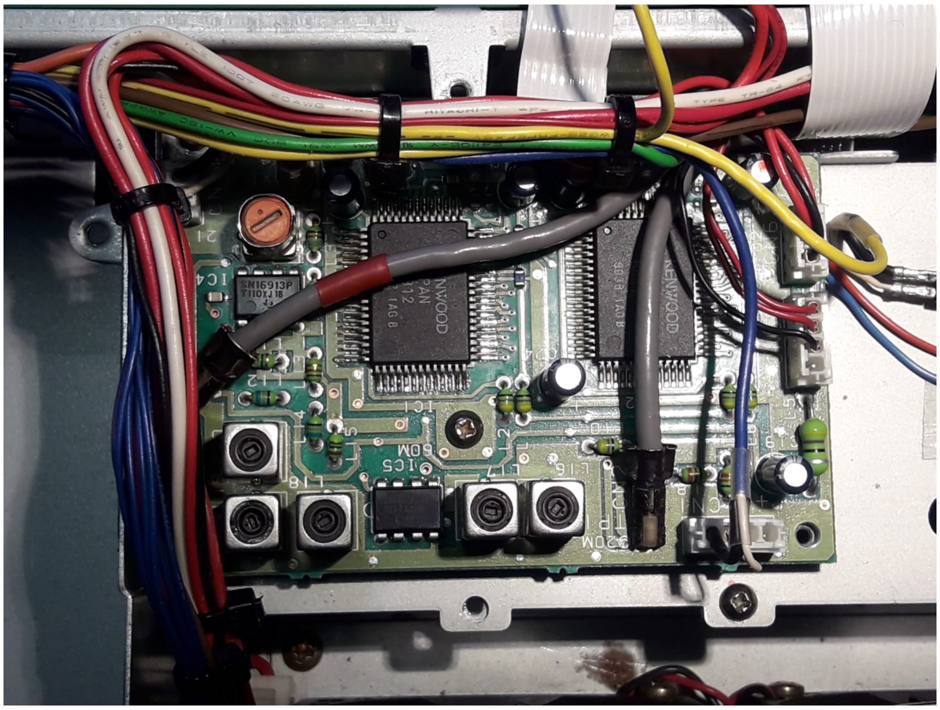
454kHz. Je weet dat de enige manier om een CW signaal hoorbaar te maken is door het signaal te mengen met een "Beat Frequency Oscillator", kortweg BFO of zwevingsoscillator genoemd. Zou je zonder BFO naar een morsesignaal luisteren, dan hoor je hooguit klikken, maar geen signaal. Doordat de BFO, die je dan b.v. op 454kHz zet, mengt met het morsesignaal van 455kHz, krijg je een morsetoon van 1kHz. In het geval van storing door scheepvaartverkeer werkt de draaggolf van 455kHz van het AM signaal wat je ontvangt, eigenlijk als de BFO. Komt er nu een morsesignaal op 454kHz door de ingangsfilters heen op de mengtrap terecht, dan mengt die 454kHz met de draaggolf op 455kHz wat een 1kHz toontje oplevert. Daarom maakt het ook niet uit of je op een ander station afstemt, want dat andere station heeft door de menging met de lokale oscillator ook weer een draaggolf op 455kHz. Dat noemen ze nou middenfrequent doorbraak. De Minima, het eerste all-band transceiver ontwerp van Ashhar Farhan, ging daar ook op mank. Die had een middenfrequent van 20MHz, en het was bijna niet te doen om 20MHz te onderdrukken terwijl je op b.v. 21MHz wilde luisteren, ondanks zuigkringen op 20MHz aan de ingang."

"Maar ik kan toch ook met een smal laagfrequent filter voor selectiviteit zorgen?" zei Pim. Opa schudde zijn hoofd. "Dat is maar ten dele waar. Laten we zeggen dat je een SSB transceiver hebt waar je CW op wil luisteren. Die 2,7kHz bandbreedte van het SSB filter is veel te breed voor CW: je kunt dan makkelijk 5 CW-stations tegelijk ontvangen. Dan kan je wel een smal laagfrequentfilter tussen je ontvanger en je koptelefoon zetten, maar er speelt nog iets anders. Veel transceivers hebben een automatische versterkingsregeling om ervoor te zorgen dat als je over de band draait en een sterk station tegenkomt, je oren niet ontploffen. Dat wordt wel AGC genoemd naar het Engelse Automatic Gain Control, of AVR: Automatische VersterkingsRegeling. Dat klinkt leuk, maar stel je voor dat jij naar een zwak signaaltje wil luisteren, en op 500Hz afstand komt een sterk signaal in de lucht binnen je 2,7kHz SSB filter. Jouw smalle laagfrequentfilter zorgt er dan wel voor dat je dat signaal niet hoort. Maar hij komt wél door je middenfrequentfilter heen, en het signaal van de AGC wordt doorgaans afgeleid van het middenfrequentsignaal. Als gevolg daarvan regelt je versterking terug, en weg is je zwakke station. Daarom kan je beter zorgen dat je selectiviteit aanbrengt waar het het meest nodig is: in de middenfrequent. Als je aan CW doet, loont het dus de moeite om een smal CW-filter in je transceiver te (laten) zetten, beter dan selectiviteit aan de laagfrequentkant aanbrengen. In jouw geval heeft mijn vader de middenfrequent van de radio op ongeveer 470kHz gezet, om de doorbraak van 454kHz te voorkomen. Maar nu de middengolfband beschikbaar is voor radio amateurs, zitten er morsesignalen rond 472kHz. En die maken met de 470kHz waarop nu de middenfrequent staat, weer een morsetoontje en dat is wat jij hoort" besloot Opa. "Het is me helemaal duidelijk, die spiegels, selectiviteit, middenfrequent doorbraak en BFO's" zei Pim. "Ik ga een sperfilter op 472kHz in de antenneleiding zetten", zei hij. Opa fronste een wenkbrauw. "Je kunt ook de middenfrequent weer op 455kHz zetten" zei hij. Pim schudde zijn hoofd. "Dat mag u dan makkelijk vinden, maar dat is mij teveel werk. Ik maak wel een sperfilter" zei hij, en ging op strooptocht in Opa's junkbox voor de benodigde onderdelen.

Reparatie van een TS450

Chris Oostdijck PA0OKC

Ik heb jarenlang een Kenwood TS-690S gehad, maar omdat we met de camper lange tijd weggingen dacht ik dat een Yaesu FT-897 wel handig zou zijn. Alle banden er in, dus verruilde ik de TS-690 voor een FT-897. Later kreeg ik spijt dat ik de TS-690 had verkocht. Op internet werd een Kenwood TS-450 aangeboden: deze was stuk en wat er mee was wist men niet. Ik kocht deze want de TS-450 en de TS-690 zijn familie van elkaar; alleen zit de 50 MHz module niet in de TS-450.



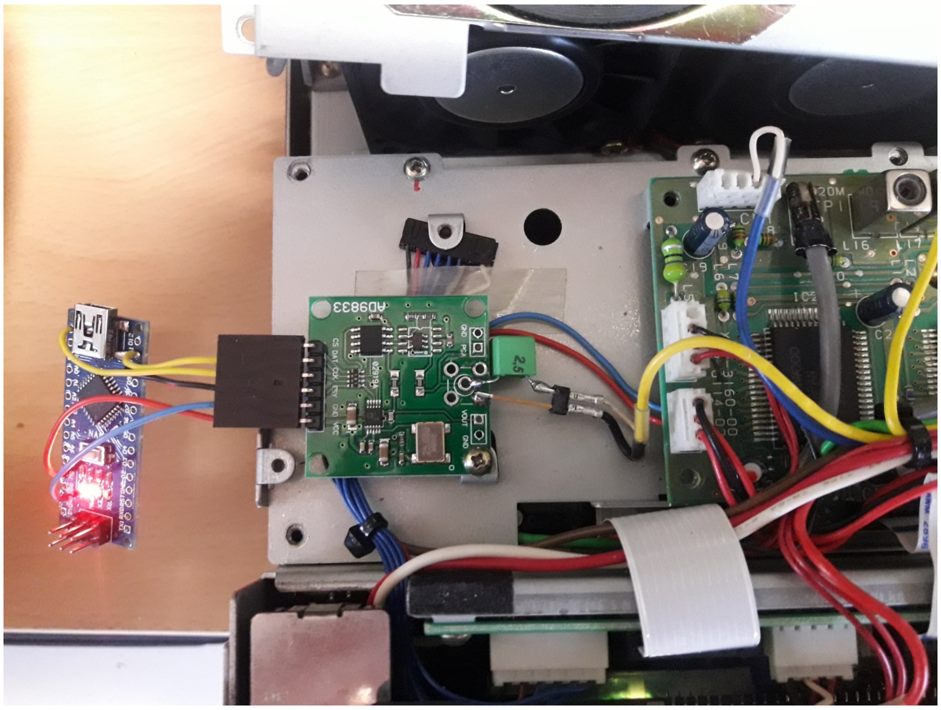
Bij aankomst van de set was ik erg benieuwd wat er mee aan de hand was, dus maakte ik hem gelijk open. Hij zag er goed uit, zeg maar niet zo direct in gespit door amateurs. Spanning er op en kijken wat het wel en niet deed. Display werd niet donker dus de PLL werkte, maar geen geluid. Toen ik van mode veranderde naar FM kwam er ruis tevoorschijn, ik de signaal-generator aangesloten en ja hoor, geluid uit de speaker. De set was nog redelijk gevoelig ook. Terug naar SSB maar dat werkte niet. Dit was wel de richting waar ik het zoeken moest. Al spelende en zoekende zag ik dat de S-meter wel werkte. Gek, dus ik dacht eerst aan het audio maar dat ging niet op want FM gaf wel geluid. Dan maar eens meten wat voor spanning op de diverse punten staat. Uiteindelijk kwam ik bij de vermenigvuldiger (product detector) en daar zag ik dat er geen signaal uit de carrier unit kwam. Dat leek me niet goed. De stekker er uitgehaald en dan maar zelf even 455kHz aangeboden. En ja hoor, ruis.

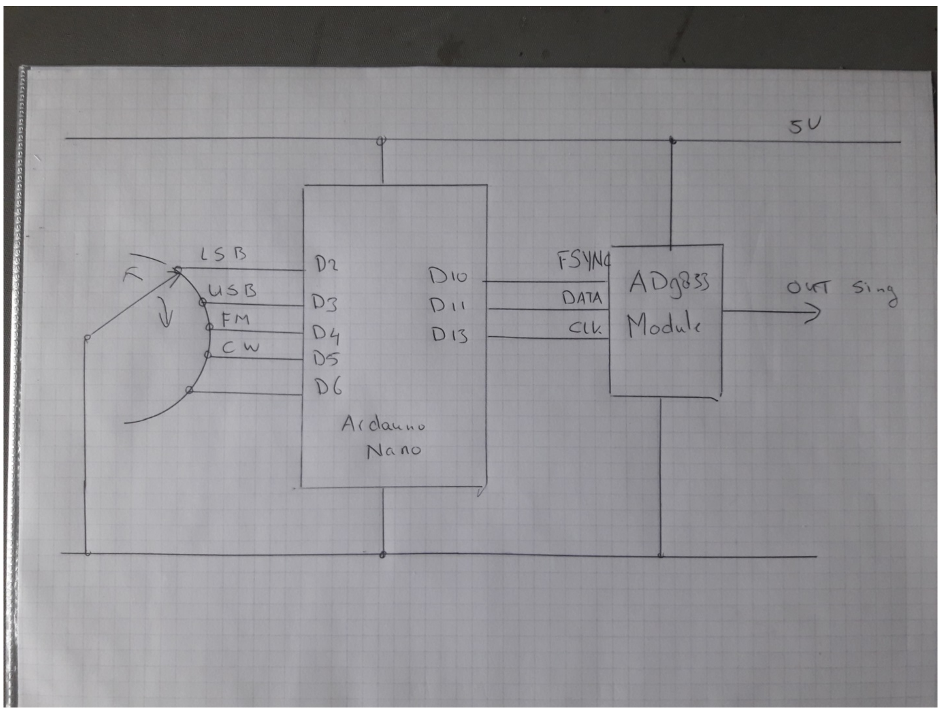
Nu op zoek waar dat signaal vandaan zou moeten komen. Dat werd gemaakt in de DDS unit (YM6631) Deze was dus stuk. Dus op zoek naar een IC, de YM6631. Bijgestaan door een aantal amateurs gezocht naar de YM6631, maar die is niet meer te koop. Dit IC is ook alleen voor Kenwood gemaakt dus dan begrijp je het al. Maar ik liet me niet tegenhouden, zocht verder naar de YM66312, want dat zou zijn vervanger zijn maar ook die is niet te koop. Nog verder zoeken, maar de F70022z is ook niet meer te koop. Wat e-mailtjes verstuurd maar ik kreeg te horen dat er nog veel sets met hetzelfde euvel bestonden, en dat ook deze een DDS nodig hadden. Ik kreeg wel een adres op internet, daar was een board te koop met een DDS erop en die zou geschikt zijn. 350 Euro en je heb er 2 nodig dacht ik. Dat ging het dus ook niet worden. Nou dan vervang ik het toch op de ouderwetse manier dacht ik en zocht in mijn voorraad kristallen een kristal van 455 kHz, hahaha niet dus. Op internet zoeken en ja raak, 66 Euro per stuk, en ik had er minstens 4 nodig. Dus dat werd het ook niet.

Nu zijn we al een tijdje bezig met de Arduino Nano en ik dacht we gaan eens op zoek naar

een DDS. Nou die vond ik, de AD9833. Even naar Ali toe en 6 euro betaald + 2 euro voor de Arduino Nano, die aangesloten en even op de juiste waarde gezet en werken. Nu was het wel even de vraag hoe het zou gaan met zenden, want de YM6631 is een 12 bits en de AD9833 een 10 bits A/D. Maar een zeer en terecht kritische OM Henny PA3HK gaf mij aan dat het niet te horen was. De Arduino Nano signaalgenerator op 455 kHZ +/- USB en LSB frequentie gezet. Later is de software netjes aangepast door Frank PA3CNO en kan nu alleen 455 kHz +/- de shift aan. Nu heb ik het geluk dat de DDS voor de VFO wél werkte, want anders was het toch een grotere klus geworden. Dan had ik de Aduino Nano op de Kenwood bus moeten aansluiten en een soort vertaalslag moeten gaan maken. Op internet is wel zo iets voor de TS 950 te vinden.

Op de foto hier rechtsboven is de proefopstelling te zien en dat werkte prima, alleen was dit voor enkel LSB. Er was dus nog een aanpassing nodig voor USB/CW/FM. Ik dacht, deze signalen haal ik gewoon weg bij de LEDjes maar dat was een misrekening. Het is een display dat wordt gescand (gemultiplext), dus niet een apart LEDje voor USB b.v. Dan maar een schakelaar daarvoor in de plaats.





De volgende uitdaging is om de Arduino Nano op de Kenwood bus aan te sluiten en die een vertaling te laten maken (van de Kenwood DDS instructies naar de AD9833 DDS instructies -red). Dat zal wel even iets langer duren om dat uit te zoeken, maar dat is de hobby en gelukkig hebben we hier in de omgeving een aantal echte amateurs.

Chris PA0OKC

Kerstpuzzel

Daar is-ie dan, de beloofde kerstpuzzel. Doorgewinterde puzzelaars zullen het type wel herkennen: het is een zogenaamde Woordzoeker. De bedoeling daarbij is dat je de woorden die in de linker kolom staan, opzoekt in het vak met de letters, en als je het woord gevonden hebt, deze dan doorstreept. Maar let op: de woorden kunnen voorkomen van links naar rechts, van boven naar beneden, maar ook omgekeerd: van beneden naar boven of van rechts naar links. En om het nog moeilijker te maken, kunnen ze ook diagonaal voorkomen. Heb je alle woorden gevonden en doorgestreept, dan zal je zien dat je een aantal letters overhoudt. Deze letters vul je in in de vakjes onder de puzzel, en deze vormen dan een zin. Dat is de oplossing van de puzzel. Stuur deze zin naar onze redactie (info@pi4raz.nl) en onder de juiste inzenders verloten we dan 3 kadobonnen. Veel succes met puzzelen!

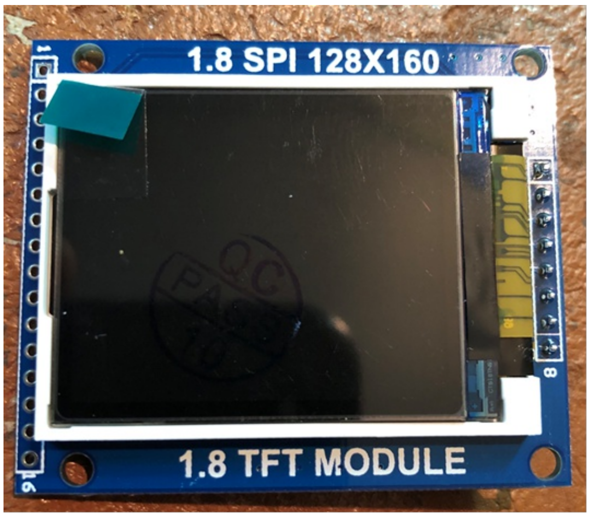


AFSTAND
AFSTEMMEN
AMATEURTELEVISIE
ANTENNE
BERICHT
CALL
CODE
COMMUNICATIE
COMPUTER
CONTEST
CQ
DIGIMODE
ELEKTRONICA
EXPERIMENTEREN
FREQUENTIE
GOLFLENGTE
INFORMATIE
INTERNET
JAMBOREE
JOTA
JOTI
KOPTELEFOON
MAST
MICROFOON
MODULATIE
MORSE
NATO
NOODSIGNAAL
OPERATOR
PORTOFOON
PREFIX
QRT
QSL
QSO
QTH
RADIOAMATEUR
SEINEN
SOLDEREN
SPRAAK
SUFFIX
TELEFONIE
TRANSCEIVER
UITZENDING
VERBINDING
WEERSTAND
ZENDEN

N	E	A	X	L	A	A	N	G	I	S	D	O	O	N	E	E	N
E	I	C	I	N	E	R	E	T	N	E	M	I	R	E	P	X	E
M	S	I	F	A	V	F	O	Q	E	I	N	O	F	E	L	E	T
M	I	N	F	N	N	Q	R	K	E	D	D	N	A	T	S	F	A
E	V	O	U	U	I	T	Z	E	N	D	I	N	G	T	N	B	O
T	E	R	S	E	N	H	E	A	Q	D	I	G	I	M	O	D	E
S	L	T	R	N	F	Q	T	N	N	U	C	R	I	B	S	J	E
F	E	K	E	T	O	S	E	N	N	O	E	P	M	O	R	S	E
A	T	E	V	S	R	O	O	T	M	E	O	N	E	D	N	E	Z
M	R	L	I	E	M	T	F	M	N	R	C	F	T	E	L	E	V
O	U	E	E	T	A	R	U	E	T	A	M	A	O	I	D	A	R
D	E	W	C	N	T	N	N	O	L	R	O	T	A	R	E	P	O
U	T	M	S	O	I	I	F	L	S	E	B	E	R	I	C	H	T
L	A	A	N	C	E	O	G	R	Q	A	T	P	R	E	F	I	X
A	M	S	A	S	O	L	D	E	R	E	N	P	E	D	O	C	M
T	A	T	R	N	F	I	T	O	J	A	M	B	O	R	E	E	Q
I	I	N	T	E	R	N	E	T	S	P	R	A	A	K	I	S	T
E	T	G	N	E	L	F	L	O	G	R	E	T	U	P	M	O	C

Uitbreiding voor de APRS tracker

Zoals vorige maand beschreven, beschikt de APRS tracker over de mogelijkheid om één spraakkanaal te configureren, bijvoorbeeld om de lokale repeater te kunnen werken. Maar ja, als je dan buiten bereik van die repeater rijdt, kan je er niets meer mee. Dus moest het allemaal nog mooier. Er was alleen wel een probleem, want de Arduino in de tracker zat wat geheugen betreft aardig vol, dus om daar nu ook nog een complete transceiver bij te bouwen was iets teveel van het goede. Daarom besloot Robert PA2RDK om gewoon een tweede Arduino te nemen voor het besturen van de APRS tracker. En hoewel het OLED display weliswaar voldeed voor de tracker, is het toch een beetje karig voor een complete transceiver. Dus om te beginnen werd er gekozen voor een 128x160 TFT kleuren scherm. Neem wel de goede (deze), want er zijn er meerdere in omloop en anders kloppen de aansluitingen niet.

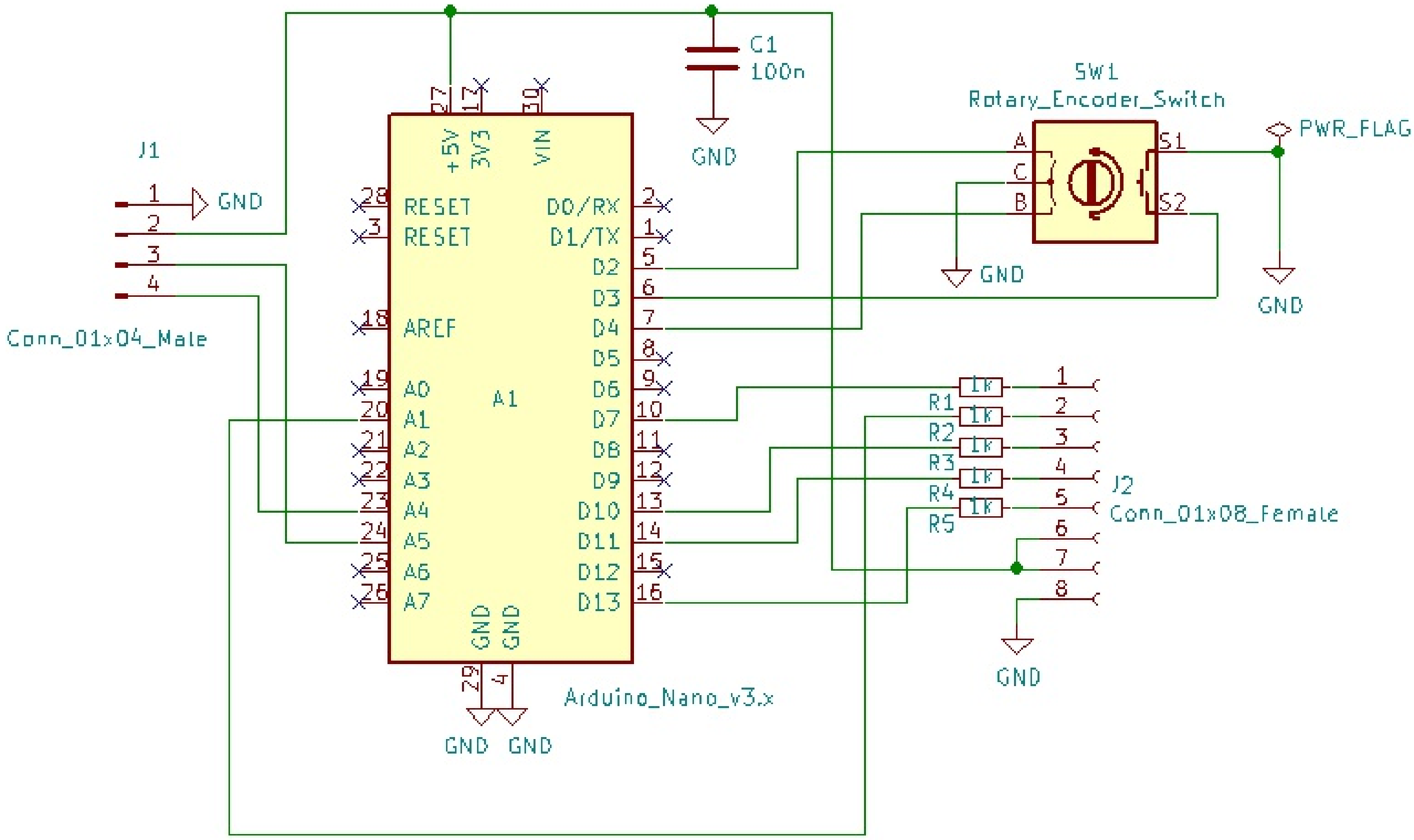


Wat verder nodig is, is een Rotary Encoder voor het bedienen van de transceiver, van het type dat over een drukschakelaar beschikt. De hele schakeling wordt door middel van een stukje bandkabel verbonden met de I^2C-bus van de tracker, gewoon op de aansluiting van het OLED display. De software in de tracker herkent de tweede Arduino op de bus en zal naar deze Arduino gaan luisteren. De voedingsspanning van de schakeling komt ook via deze bus, dus daar hoef je niet apart in te voorzien. Behalve een ontkoppelcondensator en 5 weerstanden van 1k zijn er geen verdere onderdelen nodig om deze besturing van de tracker/transceiver te maken. Hoe het eruit ziet, zie je op het schema op de volgende bladzijde. Zoals je ziet, ben ik van het gebruikelijke TinyCad voor het tekenen van schema's, overgestapt op KiCad. Dat heeft

Expansion for the APRS tracker

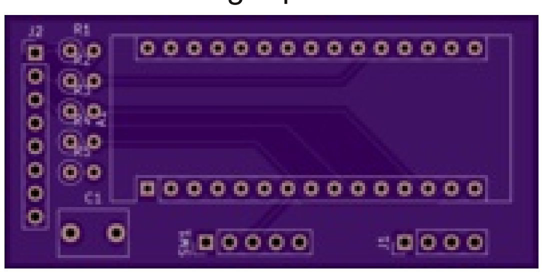
As described in last month's magazine of our club, the APRS tracker has the possibility to configure one voice channel, for example to be able to operate the local repeater. But then, if you drive out of range of that repeater, you can not do anything with the transceiver anymore. So it was time to enhance the design. There was only one little problem, because the memory of the Arduino in the tracker was quite full, and adding the code to control a complete transceiver was not going to fit. That's why Robert PA2RDK decided to just take a second Arduino to control the APRS tracker. And although the OLED display suited its job in the tracker, it is a bit scanty for a complete transceiver. So as a start, a 128x160 TFT color screen was chosen. Make sure you order the right one (this one), because there are several versions on the market and otherwise the connections may not be the same.

What is further needed is a Rotary Encoder for controlling the transceiver's parameters, of the type that has a pressure switch. The entire circuit is connected to the I^2C bus of the tracker by means of a piece of flatcable, simply to the OLED display connection. The software in the tracker recognizes the second Arduino on the bus and will start listening to this Arduino. The power supply voltage for the circuit is also applied via this bus, so you do not need to provide this separately. In addition to a decoupling capacitor and five resistors of 1k, no further components are required to build this control unit for the tracker / transceiver. You can see what it looks like on the schematic diagram on the next page. As you can see, I switched from the usual TinyCad for drawing schematic diagrams to KiCad. This has a somewhat



een wat steilere leercurve, maar het voordeel is dat je vanuit dit pakket meteen een print kunt ontwerpen.

Zoals uit het schema blijkt, stelt het allemaal niet zoveel voor. De connector J1 is de verbinding met de I²C bus, connector J2 is voor de verbinding met het display en verder moet de Rotary encoder aangesloten worden. Om dat te vereenvoudigen, heb ik KiCad inderdaad een printje laten ontwerpen voor deze schakeling. De print is zo gemaakt dat als je de female header aan de achterkant van de print soldeert, deze op het display geprikt kan worden waarna alleen nog maar de draden naar de Rotary Encoder en de kabel naar de I²C bus van de tracker op de print aangesloten hoeven te worden. Maar het is natuurlijk ook mogelijk om de tweede Arduino met de weerstandjes en de ontkoppelcondensator op een stukje experimenteerprint te zetten. Mocht er veel belangstelling voor zijn: een printje kost €5 en als genoeg mensen er een willen hebben laat ik er nog een stel maken.



steeper learning curve, but the advantage is that you can additionally design a printed circuit board with this software if you want to.

As the schematic diagram shows, the circuit is not really complicated. Connector J1 is the connection to the I²C bus, connector J2 is connected to the display and furthermore the Rotary encoder has to be connected. To simplify the connections, I actually let KiCad design a printed circuit for this circuit. The printed circuit has been designed in such a way that if you solder the female header on the back of the board, it can be piggy-backed onto the display after which only the Rotary Encoder wires and the cable to the I²C bus of the tracker have to be connected to the printed circuit board. But it is very well possible to use a piece of Vero board for hosting the Arduino, the five resistors and the decoupling capacitor. If you would like to have a PCB, let me know. The price is €5 and if there is enough interest, I will have a couple of these PCB's made. Send me an email to let me know.

Met deze uitbreiding kan je het transceiver gedeelte van de tracker besturen als ware het een volledige VHF transceiver. Simplex kanalen, repeater shifts en CTCSS kunnen allemaal ingesteld worden. Maar: het is niet zo dat je net als met een echte transceiver "over de band" kunt draaien. De twee Arduino's praten ongeveer eens per seconde tegen elkaar (de tracker heeft ook nog wel wat anders te doen natuurlijk) en dat maakt over de band draaien een beetje lastig. Desalniettemin is het een prima set om naast APRS ook nog via de lokale repeater te kunnen babbelen.

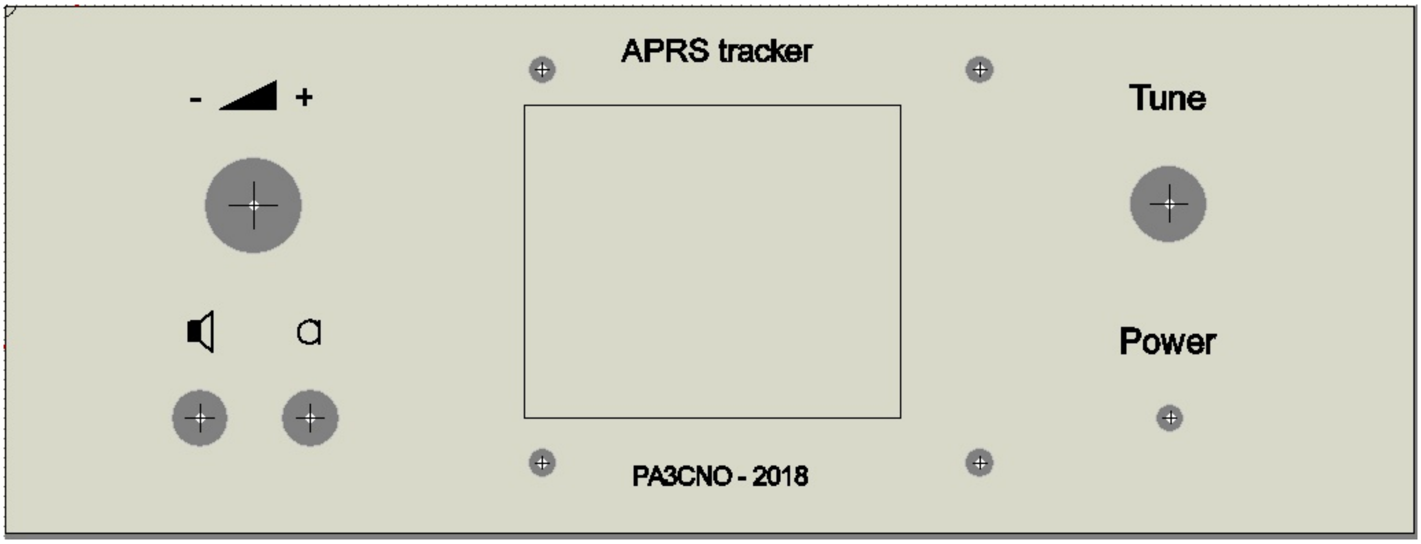
Overigens hebben we daar een beste discussie over gehad. Op een gegeven moment (zeker als je door bochtige straatjes rijdt) wordt het behoorlijk irritant als de tracker na elke bocht je QSO onderbreekt om een baken uit te zenden. En hoewel ik argumenteerde dat het per slot van rekening een APRS tracker was die toevallig ook een microfoon had, was Gert PE0MGB dat toch niet met me eens. Die wilde een stukje software erbij waardoor de tracker geen baken uit zou zenden als de squelch open was. Maar dat zou kunnen betekenen dat als ik van QRL naar huis rijdt en de repeater aan heb staan, hij geen enkele baken uitzendt als er een QSO aan de gang is, ook al neem ik niet deel aan het gesprek. Uiteindelijk kwamen we er op uit dat het handig zou zijn dat als je de microfoon los laat (en dus actief deelneemt aan het QSO) de tracker een instelbare tijd (default 2 minuten) zijn mond zou houden. Deze softwareversie staat inmiddels op Github, waar je ook de software voor de tweede Arduino vindt.

Ik bouwde tracker en uitbreiding in ons standaard kastje (Conrad 523178) waarvan je de frontplaat op de volgende bladzijde ziet. De boorgaten voor het display zien er een beetje gek uit, maar zitten echt op die plek. De frontplaat is ontworpen met FrontDesigner, wat ik ook gebruik voor meterschaaltjes. Voor degenen die hetzelfde kastje en frontontwerp willen gebruiken: de PDF met de frontplaat staat op de website. Nog een laatste opmerking over de microfoon/luidspreker aansluiting: in mijn

With this expansion you can control the transceiverpart of the tracker as if it is a true VHF transceiver. You can select simplex channels, repeater shifts and CTCSS tones as you like. But you cannot tune into a station as you would do when using a real transceiver. The two Arduinos talk to eachother just about every second (of course, the tracker has also some other business to take care of, like sending beacons) and that makes searching for a station a bit awkward. In spite of that, this is a great rig for chatting via the local repeater, besides its APRS functionality.

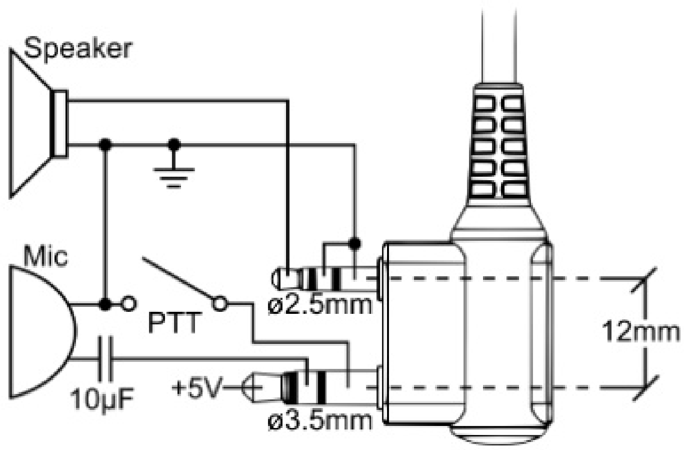
About sending beacons when chatting via the repeater: we had quite a discussion about that. At one point (especially when driving through winding streets) it becomes quite annoying when the tracker interrupts your QSO for sending a beacon. And though my argument was that after all it is a position tracker that happens to be equipped with a microphone, Gert PE0MGB did not agree with me. He wanted an additional piece of code that would prevent the tracker from sending a beacon when the squelch was open. But the result could be that when driving from work to home while listening to the local repeater, the tracker would not send any beacons, even when I do not participate in the QSO that is going on. Finally we agreed that it would be nice that when you release the microphone (and you're obviously participating in the QSO), the tracker would shut up for an adjustable period of time (default 2 min.) This version is now available on Github, where you can also find the software for the 2nd Arduino.

I built the tracker and the expansion in our standard enclosure (Conrad 523178), of which the design of the front panel is shown on the next page. The drilling holes for the display look a bit weird, but they are really at that position. The front has been designed with the FrontDesigner software, which I also use for meter scales. For those amateurs that want to use the same enclosure and front design: the PDF with the front design can be downloaded from our website. One final remark about the



kastje is de luidspreker aansluiting een 2,5mm jack en de microfoon een 3,5mm jack. Zowel de aansluitingen als de afstand op de frontplaat zijn zo gekozen dat er een standaard Baofeng [UV-5 speaker microfoon] op past. Dan hoefde ik verder ook geen nieuwe connector aan te zetten. De aansluitingen van die speaker/mic combinatie zie je hier rechts. Er zijn een paar dingen waar je op moet letten. De condensator van 10uF zit al in de tracker, dus die is niet nodig. De tip van de microfoonaansluiting kan je gewoon met de mic ingang van de tracker verbinden. Let er ook op dat de ring van de mic plug de PTT aansluiting is. Je kunt dus niet de twee jacks op een metalen plaatje monteren, want dan is de PTT permanent met massa verbonden en blijft de zender in de lucht. Maar in een plastic kastje is dat uiteraard geen probleem. Op de volgende bladzijde zie je een foto van de tracker zoals deze momenteel in mijn auto ligt, verbonden met een JWX antenne aan het raam.





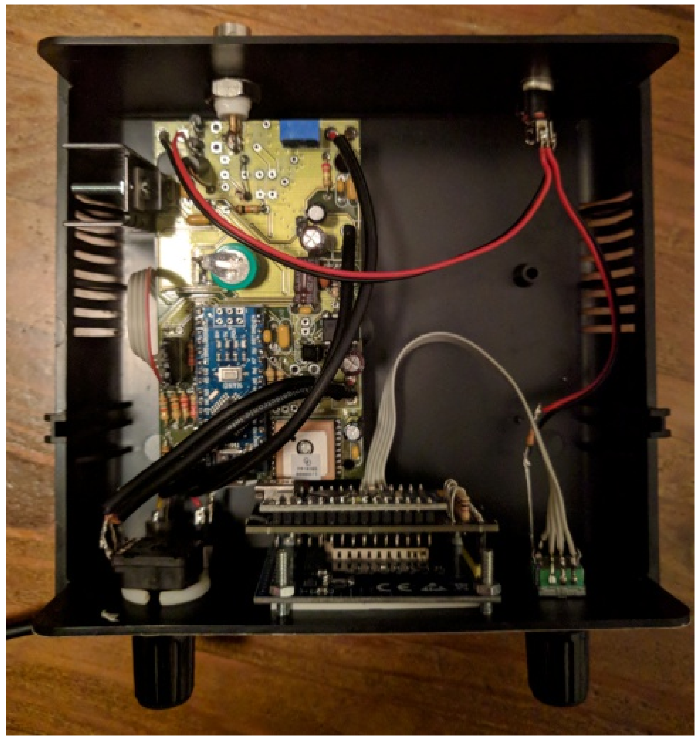
mic/speaker connection: in my enclosure the speaker connection is a 2.5mm jack and the microphone connection is a 3.5mm jack. Both the connections and the distance on the front panel have been chosen in such a way that a standard Baofeng [UV-5 speaker mic] will fit. In that way there is no need to use a new connector. You can see the wiring of the speaker/ mic combination on the left. There are a few things to pay attention to. The 10uF capacitor is already present on the tracker PCB, so you don't need that. Connect the tip of the microphone jack to the Mic input on the tracker PCB. Be careful: the ring of the Mic connector is the PTT connection. So you cannot mount the two jacks on a metal front panel, because in that case the PTT is permanently connected to ground and that will keep the transmitter on air. Of course, that is no problem in a plastic enclosure. On the next page you see a picture of the tracker as it is now operational in my car.





Hierboven zie je de uiteindelijke uitvoering, met de Baofeng microfoon aangesloten. Rechts zie je hoe de tracker in het kastje is gebouwd. Let op het printje achter op het display. Het werkte meteen en scheelt in het bedraden van de tweede Arduino schakeling. Hoe het kleuren display eruit ziet, zie je op de foto hierboven. De 7805 is voorzien van een koellichaam (Conrad 1586594) met een warmteweerstand van 15K/W. Dat betekent dat als bij zenden de schakeling 0,5A trekt, en de accuspanning is 14V, er (14-5)*0,5W aan vermogen weggewerkt moet worden. Dat is dus 4,5W. En met een warmteweerstand van 15K/W betekent dat dat de koelplaat 4,5*15=67,5 graad in temperatuur stijgt. En dat betekent dat op een zomerse dag wanneer het 30 graden in de auto is, de koelplaat bijna 100 graden kan worden. De Junction-Case weerstand is nog eens 5 K/W, dus wordt de junction (het hart van de spanningsregelaar) nog eens 4,5*5=22,5 graad warmer. Dan komen we op 120 graden totaal voor de junctietemperatuur en deze mag 125 graden worden. Dat gaat precies...

Momenteel rijd ik nog rond zonder eindtrap, dus op de kale 1W. Ten westen van Utrecht gaat dat nog wel. In het zuiden, als ik naar Tilburg moet, wordt het wat lastiger: zodra ik bij Waalwijk van de weg af ga, ben ik ook meteen van de kaart af. Binnenkort gaat er weer een eindtrap achter en dan wordt het ook weer wat makkelijker om via de repeater te werken. Helaas kreeg ik erg slechte ontvangstrapporten over mijn Baofeng microfoon, dus die moet nog op de snijtafel om van een nieuw kapsel voorzien te worden...



Top left you see the final result, with the Baofeng mic connected. Top right you see how the tracker is mounted in the enclosure. Note the piggyback PCB on the display. It worked right away and saves a lot of wiring for the second Arduino circuit. What the color display looks like, you can see on the picture on the left. The 7805 has a heatsink (Conrad 1586594) with a thermal resistance of 15K/W. That means that when during transmit the circuit draws 0.5A, and the battery voltage is 14V, the dissipation is (14-5)*0.5W. That is 4.5W. With a thermal resistance of 15K/W it means that the heatsink increases 4.5*15=67.5 degrees in temperature. And that means that on a sunny day, when it is 30°C in the car, the heatsink can become almost 100 degrees C. The Junction-Case resistance is an additional 5 K/W, so the junction (the core of the regulator) will rise another 4.5*5=22.5 degrees. That is 120 degrees in total for the junction temperature and the maximum is 125 degrees. That is close to the max...

Currently I do not have a linear, so I'm using the bare 1W. That works in some areas, and in other areas it is not enough. I will add a linear soon, which also makes QSOs via the repeater easier. Unfortunately my Baofeng mic gets awful reports, so that needs surgery to replace the electret microphone element....



Afdelingsnieuws

7 november waren er weer examens voor de Radio Zendamateur. Dat zijn altijd spannende gelegenheden, want halen we het wel of halen we het niet? Esther, de dochter van Paul PA3DFR deed ook mee aan het examen, en dan is het altijd even spannend of er voldoende goede antwoorden gegeven zijn. Dat moet natuurlijk wel gecontroleerd worden...



Inmiddels zijn de uitslagen bekend en zijn de vraagtekens voor de call dus ook ingevuld: het is PD4EVS geworden! Namens de club van harte gefeliciteerd en welkom bij de club! Inmiddels is het F-boek al aangeschaft, dus door naar de volgende ronde.

Afdelingsbijeenkomsten

In december is er maar 1 bijeenkomst, en wel op woensdag 12 december. De vierde woensdag van december valt namelijk op tweede kerstdag, en dan verwachten we niet een heel grote opkomst. De vorige keer was de QSL-manager niet aanwezig vanwege ziekte, dus is er deze keer wel wat in te halen. Kom vooral je kaarten halen: dan hoeven ze niet steeds heen en weer gesleept te worden.

APRS tracker

En dan op naar het nieuwe jaar. Waarin we weer veel experimenten en projecten hopen te doen. De onweerdetectors waren best succesvol, en op het moment van schrijven zijn er al 20 aanmeldingen voor de APRS tracker. De inschrijving loopt nog tot maandag 3 december en dan gaan we bestellen. Wil je nog meedoen, wees er dan snel bij. Tot volgend jaar!